

толчком к развитию инфраструктуры, связанной с реализацией газового топлива, и налаживанию выпуска соответствующего подвижного состава.

*Библиографический список*

1. Золотницкий В.А. Автомобильные газовые топливные системы. М.: Нефть и газ, 2011. 51 с.
2. Мкртычан Я.С. Расчеты и проект расширения использования компримированного природного газа на автомобильном транспорте / Я.С. Мкртычан, Р.О. Самсонов, Г.М. Ровнер, И.Ф. Маленкина. М.: Нефть и газ. 2007. 112 с.

УДК 630\*52

В.А. Усольцев, К.С. Субботин, Д.С. Гаврилин  
(V.A. Usoltsev, K.S. Subbotin, D.S. Gavrilin)  
УГЛТУ, Екатеринбург  
(USFEU, Ekaterinburg)

**ФОРМИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ О ПОДЕРЕВНОЙ  
ФИТОМАССЕ ЛЕСОВ ЕВРАЗИИ  
(COMPILING TREE BIOMASS DATABASE  
FOR EURASIAN FORESTS)**

*Впервые составлена база подеревных данных о фитомассе лесообразующих пород Евразии.*

*Tree biomass database for Eurasian forests is compiled for the first time.*

Фитомасса лесов рассматривается как их основная характеристика, определяющая ход процессов в лесных экосистемах и используемая в целях экологического мониторинга, устойчивого ведения лесного хозяйства, моделирования продуктивности лесов с учетом глобальных изменений, изучения структуры и биоразнообразия лесного покрова, оценки углерододепонирующей емкости лесов. Изучение структуры фитомассы деревьев необходимо потому, что различные ее фракции имеют разное содержание элементов питания и разный вклад в ее годовую продукцию. Например, хвоя и ветви содержат около 50 % азота в общей фитомассе и дают 40 % годичной продукции, но составляют лишь около 10 - 15 % общей фитомассы дерева [1].

Одним из способов количественной оценки углеродного обмена в лесу является определение изменений в запасах его фитомассы и органического углерода в ней со временем [1]. Степень достигнутого прогресса в

изучении биологической продуктивности лесов определяется главным образом фактологическим состоянием вопроса, т.е. обеспеченностью фактическими данными их фитомассы по полным видовому и экологическому спектрам. Тем не менее, довольно часто исходная информация хранится в личных архивах исследователей и со временем теряется для науки.

В дополнение к базе данных о фитомассе и первичной продукции насаждений на единице площади (т/га), составленной для евразийского материка [2], необходимо привести в известность фактические данные фитомассы деревьев (кг), получаемые исследователями на пробных площадях при оценке фитомассы на единице площади лесных насаждений.

Для чего нужны фактические данные о фитомассе деревьев? Фитомасса деревьев трудно предсказуема вследствие ее высокой изменчивости и зависимости от условий произрастания и свойств дерева. Для ее оценки необходимы прямые измерения, очень трудоемкие и требующие применения «деструктивного» выборочного учета на модельных деревьях путем их рубки, фракционирования, взвешивания и сушки фракций - стволов, ветвей, листвы и корней. Ретроспективный анализ лесоводственной литературы свидетельствует о тенденции перехода от формы подачи подеревных данных всей фитомассы или ее фракций в исходном состоянии либо графически выравненных в зависимости от диаметра ствола к аналитическому описанию названной зависимости посредством одной из множества функций и к объяснению изменчивости фракций фитомассы на основе многофакторных регрессионных зависимостей от основных массообразующих, сравнительно легко определяемых характеристик дерева.

Основными таксационными показателями, определяющими фитомассу дерева, являются его возраст, диаметр и высота ствола. Индекс конкуренции также вносит существенный вклад в объяснение изменчивости фитомассы деревьев, однако в опубликованных фактических подеревных данных фитомассы индексы конкуренции никогда не указываются. И напротив, практически всегда приводится густота древостоя, в котором определена фитомасса деревьев, и значение густоты (плотности стояния деревьев) может опосредованно характеризовать интенсивность конкурентных отношений, наиболее сильно влияющую на массу кроны.

Проанализировав данные массы хвойной лапки (охвоенных побегов) деревьев в сосняках Северного Казахстана по материалам 1088 модельных деревьев, взятым на 87 пробных площадях, С.Б. Байзаков [3] установил, что количество хвойной лапки дерева «теснее связано с густотой, чем с полнотой древостоев». Поэтому «положение о незаменимости полноты в таксации для количественного учета не оправдывается применительно к количеству хвойной лапки деревьев сосны» [3]. «Густоту древесных ценозов, - полагают А.И. Бузыкин с соавторами, - необходимо признать базовой, или фундаментальной, структурно-функциональной характеристикой жизни древостоя» [4], а Х. Вирт с соавторами [1] считают густоту базовой

характеристикой фитомассы, определяющей экосистемную несущую способность.

Таким образом, основные таксационные показатели, определяющие фитомассу дерева и включенные в сформированную базу (сводку) данных, – это возраст, диаметр ствола и высота дерева, а также густота древостоя, в котором определена фитомасса деревьев, и географические координаты пробных площадей, необходимые при географическом анализе подеревных данных фитомассы.

По имеющимся в литературе данным, в сводку включались лишь те материалы, которые содержат результаты оценки, как минимум, трех фракций (ствол, ветви, листва или хвоя) и как минимум двух таксационных показателей (возраст и диаметр ствола) деревьев. Если из таксационных показателей измерен лишь диаметр ствола, то такие материалы в сводку не включались, как и данные фитомассы в свежесрубленном состоянии.

Необходимо отметить, что мы смогли привести в известность лишь незначительное количество данных о подеревной фитомассе (около 7000 определений) из той обширнейшей информации, которая сопровождает исследования биологической продуктивности лесов Евразии, начиная с конца XIX столетия, но оставалась и остается в большинстве случаев неопубликованной. В наибольшей степени представлены материалы по бывшему СССР и менее всего – по зарубежной Европе, Японии и Юго-Восточной Азии.

Имея региональные данные фитомассы деревьев в некоторых диапазонах диаметров ствола лесообразующих пород, можно оценивать фитомассу насаждений без трудоемкой процедуры определения фитомассы деревьев в лесу, ограничиваясь лишь перечислительной таксацией того или иного насаждения. Сейчас ставится вопрос о восстановлении разрушенной в результате введения Лесного кодекса 2006 года системы русского лесоустройства. В этой связи может быть использован опыт Канады и Швеции, где уже в 1980-х гг. лесоустройство было нацелено на оценку не только запаса древесины, но и всей фитомассы насаждений, на основе аллометрических уравнений для подеревных данных фитомассы и результатов перечета деревьев по ступеням толщины на лесных выделах. Сформированная нами база данных о фитомассе деревьев может быть востребована в нашем будущем лесоустройстве.

#### *Библиографический список*

1. Wirth C. Generic biomass functions for Norway spruce in Central Europe – a meta-analysis approach toward prediction and uncertainty estimation / C. Wirth, J. Schumacher, E.-D. Schulze // Tree Physiology. 2004. Vol. 24. P. 121-139.

2. Usoltsev V.A. Forest biomass and primary production database for Eurasia. CD-version. The 2nd edition, enlarged and re-harmonized. Yekaterinburg: Ural State Forest Engineering University, 2013. URL: <http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/3059>.

3. Байзаков С.Б. Некоторые закономерности накопления древесной зелени в сосновых лесах Казахстана и перспективы ее промышленного использования: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Спец. 562 - лесоводство. Алма-Ата: КазСХИ. 1969. 28 с.

4. Густота и продуктивность древесных ценозов / А.И. Бузыкин, Л.С. Пшеничникова, В.Г. Суховольский. Новосибирск: Наука. 2002. 152 с.